

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-177445

(P2001-177445A)

(43) 公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51) Int.Cl.

H 0 4 B 1/713

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

ターミナル (参考)

E 5 K 0 2 2

審査請求 有 請求項の数10 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-358913

(22) 出願日 平成11年12月17日 (1999. 12. 17)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 小深田 孝二

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100097113

弁理士 堀 城之

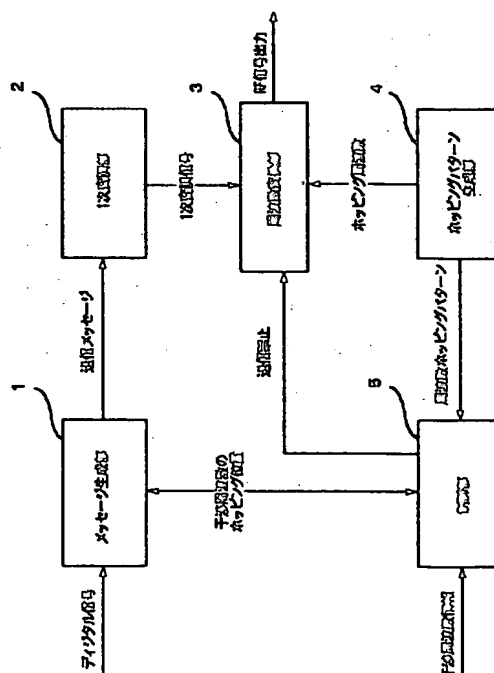
Fターム (参考) 5K022 EE04 EE14 EE25

(54) 【発明の名称】 スペクトラム拡散通信システムにおける送信装置

(57) 【要約】

【課題】 他のシステムとの干渉を低減し、システムの共存を図ることができる周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置を提供する。

【解決手段】 周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置であって、生成する周波数ホッピングパターンの周波数範囲内に存在する干渉波の周波数情報を取得する取得手段 (5) と、前記干渉波と同一周波数のホッピング周波数が発生するホッピング位置を検出する検出手段 (5) と、前記検出手段が検出したホッピング位置での送信メッセージの送信動作を禁止する禁止手段 (5, 3) とを備える。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置であって、生成する周波数ホッピングパターンの周波数範囲内に存在する干渉波の周波数情報を取得する取得手段と、前記干渉波と同一周波数のホッピング周波数が発生するホッピング位置を検出する検出手段と、前記検出手段が検出したホッピング位置での送信メッセージの送信動作を禁止する禁止手段とを備えることを特徴とするスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置。

【請求項2】 前記送信メッセージを生成するメッセージ生成手段は、その生成する送信メッセージを、前後の送信メッセージの送信タイミングにおけるホッピング周波数が干渉周波数であるか否かの識別符号を前記検出手段の検出結果に基づき付加して生成することを特徴とする請求項1に記載のスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置。

【請求項3】 前記送信メッセージを生成するメッセージ生成手段は、前記検出したホッピング周波数の送信タイミングで生成した送信メッセージを、その送信タイミングでは送信系へ出力せず、遅延したタイミングで送信系へ出力することを特徴とする請求項1または2に記載のスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置。

【請求項4】 周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける受信装置であって、受信するメッセージの識別符号により、受信できなかったメッセージが、欠落によるものか、送信制御による未送信かの判断を行う判断手段を備えることを特徴とするスペクトラム拡散通信システムにおける受信装置。

【請求項5】 周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムであって、送信装置が、生成する周波数ホッピングパターンの周波数範囲内に存在する干渉波の周波数情報を取得する取得手段と、前記干渉波と同一周波数のホッピング周波数を発生するホッピング位置を検出する検出手段と、前記検出手段が検出したホッピング位置での送信メッセージの送信動作を禁止する禁止手段と、送信メッセージを、その前後の送信メッセージの送信タイミングにおけるホッピング周波数が干渉周波数であるか否かの識別符号を前記検出手段の検出結果に基づき付加して生成するメッセージ生成手段とを備え、受信装置が、受信するメッセージの識別符号により、受信できなかったメッセージが、欠落によるものか、送信制御による未送信かの判断を行う判断手段を備えることを特徴とする周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システム。

【請求項6】 前記メッセージ生成手段は、前記検出し

2

たホッピング周波数の送信タイミングで生成した送信メッセージを、その送信タイミングでは送信系へ出力せず、遅延したタイミングで送信系へ出力することを特徴とする請求項5に記載の周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システム。

【請求項7】 周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信周波数制御方法であって、

生成する周波数ホッピングパターンの周波数範囲内に存在する干渉波の周波数情報を取得する工程と、

前記干渉波と同一周波数のホッピング周波数を発生するホッピング位置を検出する工程と、

前記検出手段が検出したホッピング位置での送信メッセージの送信動作を禁止する工程とを備えることを特徴とするスペクトラム拡散通信システムにおける送信周波数制御方法。

【請求項8】 送信メッセージを、その前後の送信メッセージの送信タイミングにおけるホッピング周波数が干渉周波数であるか否かの識別符号を前記ホッピング周波数を検出する工程の検出結果に基づき付加して生成する工程を備えることを特徴とする請求項7に記載のスペクトラム拡散通信システムにおける送信周波数制御方法。

【請求項9】 前記検出したホッピング周波数の送信タイミングで生成した送信メッセージは、その送信タイミングでは送信系へ出力せず、遅延したタイミングで送信系へ出力する工程を備えることを特徴とする請求項7または8に記載のスペクトラム拡散通信システムにおける送信周波数制御方法。

【請求項10】 周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける受信制御方法であって、受信するメッセージの識別符号により、受信できなかったメッセージが、欠落によるものか、送信制御による未送信かの判断を行う工程を備えることを特徴とするスペクトラム拡散通信システムにおける受信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術の分野】 本発明は、周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置等に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムでは、通信容量の拡大、秘匿性の確保等の理由から、ホッピングパターンを疑似ランダム周期信号から生成することが行われている。この方式によれば、パターンどうしの相関検出により相互通信が可能であるので、複数の端末からの同時送信が可能となる。そして、近年、移動体通信システムでも周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信方式が採用されるようになってきている。

【0003】 ところで、周波数ホッピング方式を用いる

10

20

30

40

50

3

スペクトラム拡散通信システムのホッピングパターンの周波数帯内のある周波数が他のシステムに割り当てられている場合がある。つまり、互いに異なるシステムが、同一の周波数を使用して共存する場合がある。他のシステムでは、割り当てられている周波数がホッピングパターンの周波数帯内に存在しても、疑似ランダムタイミングでの影響であるので雑音として処理できるからである。

【0004】例えば、無線航法支援システムであるTACAN (Tactical Air Navigation System) やDME (Distance Measuring Equipment) では、960～1215 MHz のパルス状電波 (質問パルス、応答パルス) を使用するが、この周波数帯は移動体通信システムのホッピング周波数帯と重なっている。

【0005】以下、本明細書では、互いに異なるシステムが、同一の周波数を使用して共存する一例として、無線航法支援システムが移動体通信システムと同一周波数で共存している場合を例に挙げて説明する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、無線航法支援システムが同一周波数で共存できるとはいえ、同一周波数で通信を行っている無線航法支援システム内の送受信局にすれば干渉源が増えることになり変わりがなく、応答率の低下を招来するという問題がある。

【0007】また、当該周波数ホッピング方式を用いる移動体通信システムでは、同時送信を行っている他の端末においても、同一周波数での干渉が起こっていることになり変わりがなく、ビット誤りやフレーム誤りの発生を招来する。

【0008】したがって、周波数ホッピング方式を用いる移動体通信システムでは、他のシステムからの干渉を考慮する必要があるため、システム内での多重化の割合を増加して回線使用効率を向上させることが困難となっている。

【0009】本発明は、斯かる問題点を鑑みなされたものであり、その目的とするところは、他のシステムとの干渉を低減し、システムの共存を図ることができる周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置等を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための課題】本発明は、上記課題を解決すべく、以下に掲げる構成とした。請求項1に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置は、周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置であって、生成する周波数ホッピングパターンの周波数範囲内に存在する干渉波の周波数情報を取得する取得手段と、前記干渉波と同一周波数のホッピング周波数が発生するホッピング位置を検出する検出手段と、前記検出手段が検出したホッピング位置での送信メッセージの送信動作を禁止する禁止

4

手段とを備えることを特徴とする。請求項2に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置は、請求項1に記載のスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置において、前記送信メッセージを生成するメッセージ生成手段は、その生成する送信メッセージを、前後の送信メッセージの送信タイミングにおけるホッピング周波数が干渉周波数であるか否かの識別符号を前記検出手段の検出結果に基づき付加して生成することを特徴とする。請求項3に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置は、請求項1または2に記載のスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置において、前記送信メッセージを生成するメッセージ生成手段は、前記検出したホッピング周波数の送信タイミングで生成した送信メッセージを、その送信タイミングでは送信系へ出力せず、遅延したタイミングで送信系へ出力することを特徴とする。請求項4に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムにおける受信装置は、周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける受信装置であって、受信するメッセージの識別符号により、受信できなかったメッセージが、欠落によるものか、送信制御による未送信かの判断を行う判断手段を備えることを特徴とする。請求項5に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムは、周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムであって、送信装置が、生成する周波数ホッピングパターンの周波数範囲内に存在する干渉波の周波数情報を取得する取得手段と、前記干渉波と同一周波数のホッピング周波数を発生するホッピング位置を検出する検出手段と、前記検出手段が検出したホッピング位置での送信メッセージの送信動作を禁止する禁止手段と、送信メッセージを、その前後の送信メッセージの送信タイミングにおけるホッピング周波数が干渉周波数であるか否かの識別符号を前記検出手段の検出結果に基づき付加して生成するメッセージ生成手段とを備え、受信装置が、受信するメッセージの識別符号により、受信できなかったメッセージが、欠落によるものか、送信制御による未送信かの判断を行う判断手段を備えることを特徴とする。請求項6に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムは、請求項5に記載のスペクトラム拡散通信システムにおいて、前記メッセージ生成手段は、前記検出したホッピング周波数の送信タイミングで生成した送信メッセージを、その送信タイミングでは送信系へ出力せず、遅延したタイミングで送信系へ出力することを特徴とする。請求項7に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムにおける送信周波数制御方法は、周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信周波数制御方法であって、生成する周波数ホッピングパターンの周波数範囲内に存在する干渉波の周波数情報を取得する工程と、前記干渉波と同一周波数のホッピング周波数を発生するホッピング位置を検出する

工程と、前記検出手段が検出したホッピング位置での送信メッセージの送信動作を禁止する工程とを備えることを特徴とする。請求項8に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムにおける送信周波数制御方法は、請求項7に記載のスペクトラム拡散通信システムにおける送信周波数制御方法において、送信メッセージを、その前後の送信メッセージの送信タイミングにおけるホッピング周波数が干渉周波数であるか否かの識別符号を前記ホッピング周波数を検出する工程の検出結果に基づき付加して生成する工程を備えることを特徴とする。請求項9に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムにおける送信周波数制御方法は、請求項7または8に記載のスペクトラム拡散通信システムにおける送信周波数制御方法において、前記検出したホッピング周波数の送信タイミングで生成した送信メッセージは、その送信タイミングでは送信系へ出力せず、遅延したタイミングで送信系へ出力する工程を備えることを特徴とする。請求項10に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムにおける受信制御方法は、周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける受信制御方法であって、受信するメッセージの識別符号により、受信できなかったメッセージが、欠落によるものか、送信制御による未送信かの判断を行う工程を備えることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施の形態に係る周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置の要部構成ブロック図である。なお、本実施の形態は、請求項1～3、請求項5～9に対応する。

【0012】図1において、本実施の形態の送信装置は、メッセージ生成部1と1次変調部2と周波数変換部3とホッピングパターン生成部4とを備える送信装置において、制御部5を設け、メッセージ生成部1と周波数変換部3に若干の機能追加をしてある。

【0013】メッセージ生成部1は、入力するデジタル信号を受けて送信メッセージを生成し、1次変調部2に出力する。その際に、制御部5からのホッピング位置の通知に基づき本実施の形態の動作を行う。

【0014】1次変調部2は、入力する送信メッセージを適当な狭帯域変調方式（例えばFSK）で1次変調し、1次変調信号を周波数変換部3に出力する。

【0015】ホッピングパターン生成部4は、周波数ホッピングパターンを発生し、周波数変換部3と制御部5に出力する。

【0016】周波数変換部3は、1次変調信号を無線周波信号へ変換し、無線信号（RF信号）をアンテナ系へ出力する。その際に、制御部5から送信禁止信号が入力するとき、本実施の形態の動作を行う。

【0017】そして、本実施の形態に係る制御部5は、入力する干渉周波数情報とホッピングパターン生成部4からの周波数ホッピングパターンとに基づき、干渉波と同一周波数のホッピング周波数が発生するホッピング位置を検出し、メッセージ生成部1と周波数変換部3を制御する。

【0018】以上の構成と請求項との対応関係は、次のようになっている。取得手段、検出手段には、制御部5が対応する。禁止手段には、制御部5と周波数変換部3の全体が対応する。メッセージ生成手段には、メッセージ生成部1が対応する。

【0019】以下、本実施の形態の送信装置の動作を図1～図4を参照して説明する。これにより、本実施の形態の通信システム、送信周波数制御方法の構成、動作を明らかにする。なお、図2は、メッセージフォーマットの一例である。図3は、付加する識別コードの説明図である。図4は、送信周波数制御処理のフローチャートである。

【0020】無線航法支援システムでは、覆域毎に、960～1215MHzの中のある周波数が割り当てられる。その覆域では、割り当てられた特定の周波数が使用される。したがって、制御部5に入力する干渉周波数情報は、次のようにして取得される。

【0021】即ち、本実施の形態の送信装置が移動体に備えられるものである場合には、制御部5に与えられる干渉周波数情報は、覆域毎の基地局から取得される。なお、移動体とは、航空機、車両、人等である。

【0022】また、当該送信装置が移動体通信システムの基地局、あるいは陸上の固定通信システムの送信局に備えられるものである場合には、その基地局、あるいは送信局の配置地域での干渉周波数は既知であるから、改めて取得するまでもなく、その干渉周波数情報は当該送信装置内の記憶装置に予め設定でき、制御部5に供給できる。この場合には、制御部5の記憶装置に設定することでも良い。

【0023】制御部5は、このように取得される干渉周波数情報に基づき、ホッピングパターン生成部4が生成するホッピングパターンにおいて干渉周波数と同一のホッピング周波数が発生するホッピング位置を検出し、該当する周波数の送信タイミングを確認する。

【0024】制御部5は、周波数変換部3に対し、該当する周波数の送信タイミングにおいて変換動作を中止させる送信禁止信号を出力する。また、制御部5は、メッセージ生成部1に対し、ホッピングパターン生成部4が生成するホッピングパターンにおける干渉周波数と同一となるホッピング位置を含む各ホッピング位置を通知する。

【0025】メッセージ生成部1は、ホストコンピュータからのデジタル信号を各ホッピング位置に合わせてメッセージフォーマットへ変換し、1次変調部2に出力

7

する。このとき、メッセージ生成部1は、制御部5から通知された干渉周波数での送信タイミングにおいては、生成したメッセージの出力は行わない。この場合には、そのメッセージをバッファに一時保存し、例えば次の送信タイミングで出力する。つまり、メッセージ生成部1は、干渉周波数を避けたホッピング位置でメッセージを1次変調部2に出力する。

【0026】ここに、メッセージフォーマットは、例えば、図2に示すように、ヘッダ部21と同期コード部22と識別コード部23とデータ部24とで構成される。識別コード部23が本実施の形態で追加した領域である。

【0027】メッセージ生成部1は、入力データのメッセージフォーマット変換を行う際に、制御部5から通知されるホッピング位置情報に基づき、今回生成するメッセージの前後のメッセージにおけるホッピング周波数が干渉周波数であるかどうかなどの識別コードを識別コード部23に設定する。

【0028】具体的には、メッセージ生成部1は、例えば図3に示すような2ビットの識別コードを識別コード部23に設定する。図3において、干渉周波数でないホッピング位置で送出する通常のメッセージでは、識別コードが「00」と設定される。干渉周波数のホッピング位置の1つ前のホッピング位置で送出するメッセージでは、識別コードが「01」と設定される。また、上述のように遅延して送出するメッセージでは、識別コードが「11」と設定される。

【0029】このように設定された識別コードは、受信装置側において、受信されたメッセージが、後述するように送信を禁止されたメッセージなのか、電波伝搬中のフェージング等によるメッセージ欠落なのかを判断するために利用される。

【0030】メッセージ生成部1が生成出力するフォーマット化されたメッセージは、1次変調部2において内部のローカル信号により変調され、1次変調信号となり周波数変換部3に入力する。

【0031】周波数変換部3では、入力される1次変調信号の搬送波周波数を、ホッピングパターン生成部4で生成された周波数ホッピングパターンの任意のホッピング位置の周波数へ変換し、無線信号(RF信号)を出力する。

【0032】このとき、周波数変換部3では、干渉周波数での送信タイミングにおいては、制御部5から送信禁止信号が通知されるので、このときには周波数変換動作を行わない。外部へのRF信号の出力が禁止される。

【0033】次に、図4は、以上説明した送信周波数制御動作をまとめたものである。図4において、メッセージ生成部1は、ホストコンピュータからデジタル信号が入力されると(S1)、所定フォーマットの出力メッセージを生成する。このとき、当該メッセージには識別

8

コードが付加される(S2)。

【0034】そして、メッセージ生成部1は、制御部5からのホッピング位置の通知により、当該生成したメッセージが干渉周波数を使用したタイミングのメッセージであるか否かを判断する(S3)。干渉周波数でない場合は(S3:No)、その生成したメッセージを時間遅れなく1次変調部2に出力する。このときの識別コードは、「00」と「01」のいずれかである。

【0035】一方、干渉周波数である場合には(S3:Yes)、その生成したメッセージを直ぐには出力せず例えば1メッセージ分遅延して1次変調部2に出力する。このときの識別コードは「11」である。これにより、1次変調信号が生成され(S4)、周波数変換部3に入力される。

【0036】周波数変換部3では、制御部5から送信禁止信号が入力しているかどうか、つまり、当該入力した1次変調信号に係るメッセージが干渉周波数を使用したタイミングのメッセージであるか否かを判断する(S6)。干渉周波数でない場合は(S6:No)、時間遅れなく周波数変換してRF信号を発生する(S7)。上記遅延したメッセージも干渉周波数でない場合に該当し同様に周波数変換される。これにより、干渉周波数のホッピング位置以外の全てのホッピング位置でメッセージが送信される(S8)。

【0037】一方、干渉周波数である場合には(S6:Yes)、周波数変換動作を中止する(S9)。これにより、メッセージの送信(RF信号の送出)がされず(S10)、無線航法支援システムへの干渉が抑制される。

【0038】以上のように、本実施の形態の送信周波数制御によれば、無線航法支援システムが使用する周波数での送信動作を禁止し、その送信を禁止したメッセージをタイミングをずらして、つまり干渉周波数以外の周波数で送信する。したがって、無線航法支援システムとの共存が図られ、周波数資源の有効利用が可能となる。

【0039】また、移動体に限らず、基地局や固定通信の送信局においても無線航法支援システムの覆域の周波数情報を取得するので、その覆域で無線航法支援システムとの干渉を避けた周波数を確実に使用できることが保証される。したがって、多重化の割合を安心して増加させることができ、回線使用率を向上させることができる。

【0040】そして、移動体では、その移動に伴い無線航法支援システムの覆域毎の周波数情報を取得するので、周辺の周波数利用状況の変化に対応した周波数制御が可能となる。

【0041】次に、図5は、本発明の実施の形態に係る周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける受信装置の要部構成ブロック図である。なお、本実施の形態は、請求項4、5、10に対応す

10

20

30

40

50

る。

【0042】図5において、本実施の形態の受信装置は、識別コード判断/メッセージ整理部11を、受信部12と誤り訂正部13との間に設けてある。

【0043】受信部12は、無線受信した受信信号に逆拡散処理を施し、メッセージを復調し、復調した受信メッセージを識別コード判断/メッセージ整理部11に出力する。

【0044】識別コード判断/メッセージ整理部11は、入力する受信メッセージ中の識別コードの内容に基づき受信メッセージの入力順序、出力順序などを判断整理し、整理した受信メッセージを誤り訂正部13に出力する。

【0045】誤り訂正部13は、受信メッセージ中のビット誤りなどを訂正し、正しいメッセージを受信データとしてデータ処理系へ出力する。

【0046】なお、受信装置は、送信装置と同様に、移動体に備えられる場合と、基地局や固定通信の受信局に備えられる場合とがある。

【0047】以上の構成と請求項との対応関係については、判断手段には、識別コード判断/メッセージ整理部11が対応する。

【0048】次に、図5、図6を参照して実施の形態の受信装置の受信制御動作を説明する。なお、図6は、受信制御動作の説明図である。

【0049】図5において、受信部12は、無線受信した受信信号を送信側と同一の周波数ホッピングパターンに基づき逆拡散処理を行い、受信メッセージの復調を行う。このとき、受信装置側では、通信相手が、無線航法支援システムのいずれの覆域にいるかを知らないで、送信側がどのような周波数で送信制御をしているかは知らない状態にある。

【0050】識別コード判断/メッセージ整理部11は、入力する受信メッセージ中の識別コード部を検索し、識別コードの内容を解釈し、受信できなかったメッセージが、電波伝搬中にフェージング等により欠落したのか、送信制御による未送信かの判断を行う。

【0051】具体的な受信制御動作を図6を参照して説明する。図6において、受信タイミング1で受信される送信メッセージMSG1の識別コードは、「00」であるので、通常の送信タイミングで送信されたメッセージ（通常メッセージ）と判断する。

【0052】次の受信タイミング2で受信される送信メッセージMSG2は、通常メッセージであるが、その識別コードは、「01」であるので、次の受信タイミング3では、送信制御によりメッセージの受信はないと判断する。

【0053】そして、次の受信タイミング4で受信される送信メッセージMSG3は、識別コードが「11」であるので、前の受信タイミング3で送信を禁止されたた

めに遅延されたメッセージであることがわかる。

【0054】以上は、識別コード判断/メッセージ整理部11の識別コード判断部の動作であるが、メッセージ整理部では、次のような動作を行う。即ち、メッセージ整理部では、受信タイミング1、2で受信される送信メッセージMSG1、2は、そのまま誤り訂正部13に順に出力する。

【0055】一方、受信タイミング4で受信された送信メッセージMSG3は、識別コード「11」により、受信タイミング2で受信された送信メッセージMSG2の後に正しく受信されたことが判断できる。

【0056】したがって、メッセージ整理部では、受信タイミング4で受信された送信メッセージMSG3は、受信タイミング2で受信された送信メッセージMSG2に連続するメッセージであるとして扱い、誤り訂正部13に出力する。

【0057】つまり、受信側では、識別コードがない場合には、受信タイミング3における未受信が、メッセージの欠落と判断されるので、誤り訂正部13でエラー訂正をしなければならない。

【0058】一方、受信メッセージの識別コードがある場合には、上述のように、識別コードをチェックすることによりメッセージの連続性を判断でき、連続したメッセージとして処理できるので、誤り訂正部13に無駄な処理をさせないようにできる。

【0059】このように、本実施の形態の受信装置では、メッセージ中の識別コードにより、受信できなかったメッセージが、欠落によるものか、送信制御による未送信かの判断が行える。そして、送信制御による未送信である場合には、上記例で言えば次の受信タイミングで受信できることが期待できるので、受信処理が複雑化することはない。

【0060】換言すれば、メッセージ中に識別コードを付加することは、好適であるが、受信処理の複雑化を考慮しないでよい場合には、識別コードはなくともよいと言える。

【0061】なお、以上の説明から明らかなように、本実施の形態が対象とする、周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムは、移動体通信システムに限られず、送信局と受信局が固定配置されるデータ通信システムも同様に対象となる。

【0062】また、共存する他のシステムは、無線航法支援システムに限られず、固定の周波数を使用するシステムであることは勿論である。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置によれば、干渉周波数での送信を制御することができるので、他のシステムとの干渉を低減でき、システムの共存を図ることができる。

11

12

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置の要部構成ブロック図である。

【図2】メッセージフォーマットの一例である。

【図3】付加する識別コードの説明図である。

【図4】送信周波数制御処理のフローチャートである。

【図5】本発明の実施の形態に係る周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける受信装置の要部構成ブロック図である。

【図6】受信制御動作の説明図である。

【符号の説明】

* 1 メッセージ生成部

2 1次変調部

3 周波数変換部

4 ホッピングパターン生成部

5 制御部

11 識別コード判断/メッセージ整理部

12 受信部

13 誤り訂正部

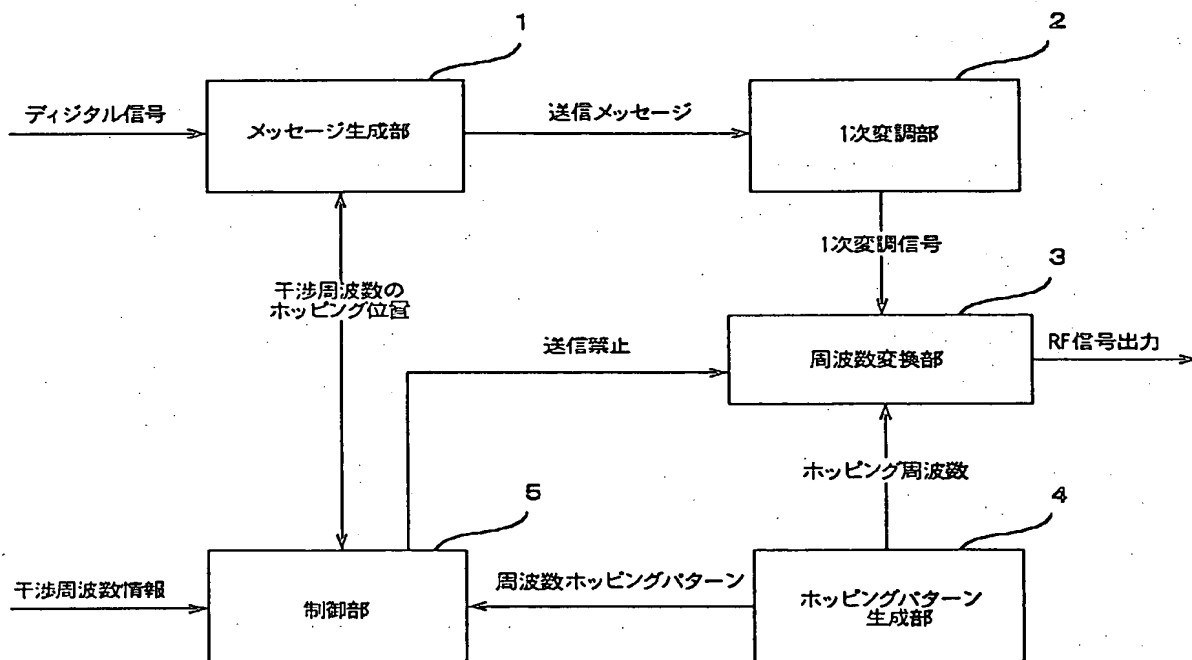
21 ヘッダ部

10 22 同期コード部

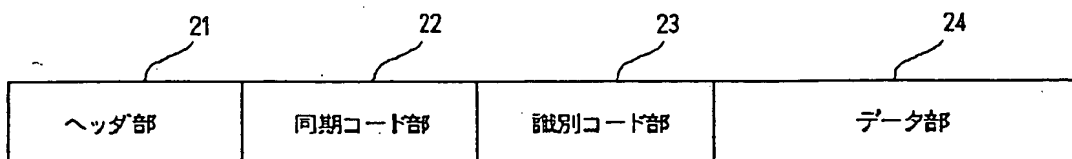
23 識別コード部

* 24 データ部

【図1】



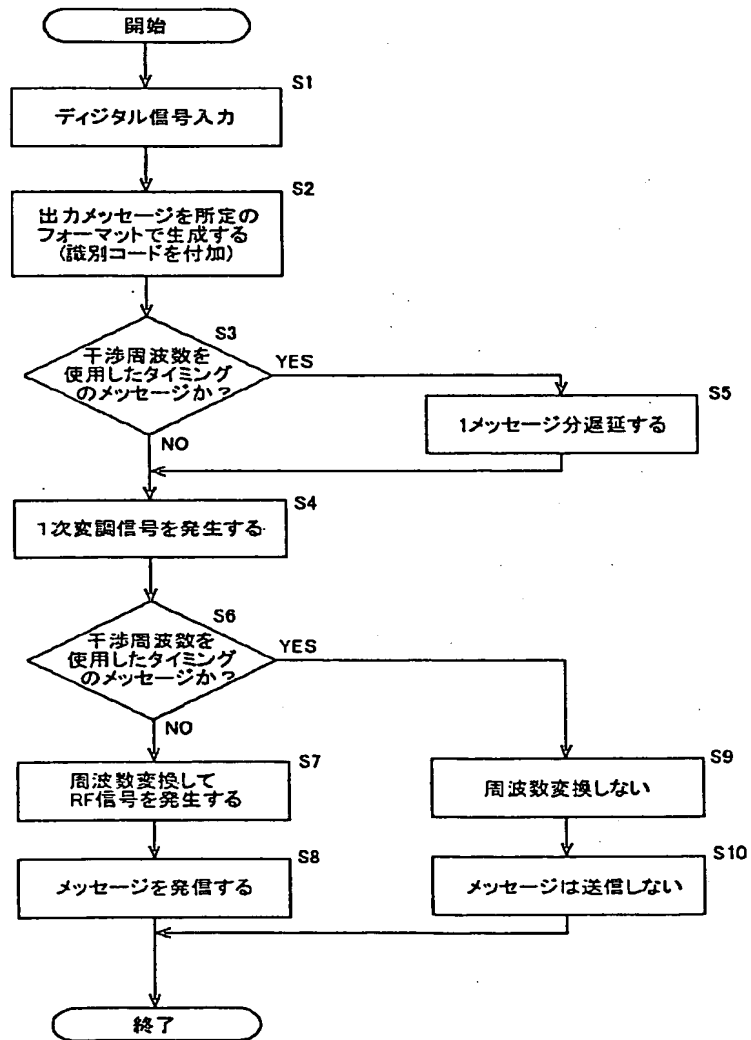
【図2】



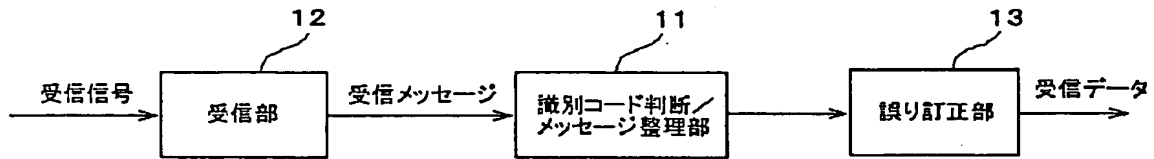
【図3】

識別コード	意味
00	通常のメッセージ
01	本メッセージの次の送信タイミングは送信を禁止する。
11	本メッセージは、システムにより送信を禁止されたための遅延メッセージである。

【図4】



【図5】



【図6】

タイミング	送信メッセージ (識別コード)	受信側の識別(判断)
1	MSG1 (00)	通常メッセージ
2	MSG2 (01)	通常メッセージ 但し、次は送信禁止
3	(送信禁止)	送信禁止により未受信
4	MSG3 (11)	前のタイミング(3)で送信を 禁止されたために遅延された メッセージ
5	MSG4 (00)	通常メッセージ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-177445
(P2001-177445A)

(43) 公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51) Int.Cl.

H 0 4 B 1/713

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

テーマコード(参考)

E 5 K 0 2 2

審査請求 有 請求項の数10 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-358913

(22) 出願日

平成11年12月17日 (1999.12.17)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 小深田 孝二

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100097113

弁理士 堀 城之

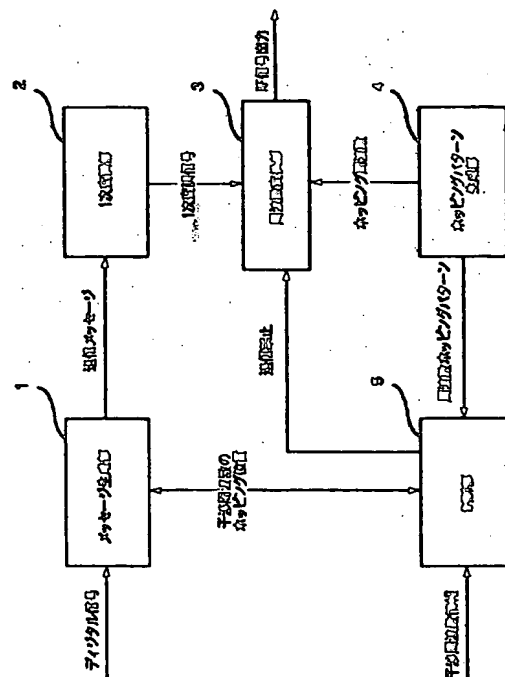
Fターム(参考) 5K022 EE04 EE14 EE25

(54) 【発明の名称】 スペクトラム拡散通信システムにおける送信装置

(57) 【要約】

【課題】 他のシステムとの干渉を低減し、システムの共存を図ることができる周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置を提供する。

【解決手段】 周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置であって、生成する周波数ホッピングパターンの周波数範囲内に存在する干渉波の周波数情報を取得する取得手段(5)と、前記干渉波と同一周波数のホッピング周波数が発生するホッピング位置を検出する検出手段(5)と、前記検出手段が検出したホッピング位置での送信メッセージの送信動作を禁止する禁止手段(5, 3)とを備える。



THIS PAGE BLANK (USPTO)

スペクトラム拡散通信システムのホッピングパターンの周波数帯内のある周波数が他のシステムに割り当てられている場合がある。つまり、互いに異なるシステムが、同一の周波数を使用して共存する場合がある。他のシステムでは、割り当てられている周波数がホッピングパターンの周波数帯内に存在しても、疑似ランダムタイミングでの影響であるので雑音として処理できるからである。

【0004】例えば、無線航法支援システムであるTACAN (Tactical Air Navigation System) やDME (Distance Measuring Equipment) では、960～1215 MHz のパルス状電波 (質問パルス、応答パルス) を使用するが、この周波数帯は移動体通信システムのホッピング周波数帯と重なっている。

【0005】以下、本明細書では、互いに異なるシステムが、同一の周波数を使用して共存する一例として、無線航法支援システムが移動体通信システムと同一周波数で共存している場合を例に挙げて説明する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、無線航法支援システムが同一周波数で共存できるとはいえ、同一周波数で通信を行っている無線航法支援システム内の送受信局にすれば干渉源が増えることに変わりがなく、応答率の低下を招来するという問題がある。

【0007】また、当該周波数ホッピング方式を用いる移動体通信システムでは、同時送信を行っている他の端末においても、同一周波数での干渉が起こっていることに変わりがなく、ビット誤りやフレーム誤りの発生を招来する。

【0008】したがって、周波数ホッピング方式を用いる移動体通信システムでは、他のシステムからの干渉を考慮する必要があるため、システム内での多重化の割合を増加して回線使用効率を向上させることが困難となっている。

【0009】本発明は、斯かる問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、他のシステムとの干渉を低減し、システムの共存を図ることができる周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置等を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための課題】本発明は、上記課題を解決すべく、以下に掲げる構成とした。請求項1に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置は、周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置であって、生成する周波数ホッピングパターンの周波数範囲内に存在する干渉波の周波数情報を取得する取得手段と、前記干渉波と同一周波数のホッピング周波数が発生するホッピング位置を検出する検出手段と、前記検出手段が検出したホッピング位置での送信メッセージの送信動作を禁止する禁止

手段とを備えることを特徴とする。請求項2に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置は、請求項1に記載のスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置において、前記送信メッセージを生成するメッセージ生成手段は、その生成する送信メッセージを、前後の送信メッセージの送信タイミングにおけるホッピング周波数が干渉周波数であるか否かの識別符号を前記検出手段の検出結果に基づき付加して生成することを特徴とする。請求項3に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置は、請求項1または2に記載のスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置において、前記送信メッセージを生成するメッセージ生成手段は、前記検出したホッピング周波数の送信タイミングで生成した送信メッセージを、その送信タイミングでは送信系へ出力せず、遅延したタイミングで送信系へ出力することを特徴とする。請求項4に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムにおける受信装置は、周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける受信装置であって、受信するメッセージの識別符号により、受信できなかったメッセージが、欠落によるものか、送信制御による未送信かの判断を行う判断手段を備えることを特徴とする。請求項5に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムは、周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムであって、送信装置が、生成する周波数ホッピングパターンの周波数範囲内に存在する干渉波の周波数情報を取得する取得手段と、前記干渉波と同一周波数のホッピング周波数を発生するホッピング位置を検出する検出手段と、前記検出手段が検出したホッピング位置での送信メッセージの送信動作を禁止する禁止手段と、送信メッセージを、その前後の送信メッセージの送信タイミングにおけるホッピング周波数が干渉周波数であるか否かの識別符号を前記検出手段の検出結果に基づき付加して生成するメッセージ生成手段とを備え、受信装置が、受信するメッセージの識別符号により、受信できなかったメッセージが、欠落によるものか、送信制御による未送信かの判断を行う判断手段を備えることを特徴とする。請求項6に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムは、請求項5に記載のスペクトラム拡散通信システムにおいて、前記メッセージ生成手段は、前記検出したホッピング周波数の送信タイミングで生成した送信メッセージを、その送信タイミングでは送信系へ出力せず、遅延したタイミングで送信系へ出力することを特徴とする。請求項7に記載の発明に係るスペクトラム拡散通信システムにおける送信周波数制御方法は、周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信周波数制御方法であって、生成する周波数ホッピングパターンの周波数範囲内に存在する干渉波の周波数情報を取得する工程と、前記干渉波と同一周波数のホッピング周波数を発生するホッピング位置を検出する

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7

する。このとき、メッセージ生成部1は、制御部5から通知された干渉周波数での送信タイミングにおいては、生成したメッセージの出力は行わない。この場合には、そのメッセージをバッファに一時保存し、例えば次の送信タイミングで出力する。つまり、メッセージ生成部1は、干渉周波数を避けたホッピング位置でメッセージを1次変調部2に出力する。

【0026】ここに、メッセージフォーマットは、例えば、図2に示すように、ヘッダ部21と同期コード部22と識別コード部23とデータ部24とで構成される。識別コード部23が本実施の形態で追加した領域である。

【0027】メッセージ生成部1は、入力データのメッセージフォーマット変換を行う際に、制御部5から通知されるホッピング位置情報に基づき、今回生成するメッセージの前後のメッセージにおけるホッピング周波数が干渉周波数であるかどうかなどの識別コードを識別コード部23に設定する。

【0028】具体的には、メッセージ生成部1は、例えば図3に示すような2ビットの識別コードを識別コード部23に設定する。図3において、干渉周波数でないホッピング位置で送出する通常のメッセージでは、識別コードが「00」と設定される。干渉周波数のホッピング位置の1つ前のホッピング位置で送出するメッセージでは、識別コードが「01」と設定される。また、上述のように遅延して送出するメッセージでは、識別コードが「11」と設定される。

【0029】このように設定された識別コードは、受信装置側において、受信されたメッセージが、後述するように送信を禁止されたメッセージなのか、電波伝搬中のフェージング等によるメッセージ欠落なのかを判断するために利用される。

【0030】メッセージ生成部1が生成出力するフォーマット化されたメッセージは、1次変調部2において内部のローカル信号により変調され、1次変調信号となり周波数変換部3に入力する。

【0031】周波数変換部3では、入力される1次変調信号の搬送波周波数を、ホッピングパターン生成部4で生成された周波数ホッピングパターンの任意のホッピング位置の周波数へ変換し、無線信号(RF信号)を出力する。

【0032】このとき、周波数変換部3では、干渉周波数での送信タイミングにおいては、制御部5から送信禁止信号が通知されるので、このときには周波数変換動作を行わない。外部へのRF信号の出力が禁止される。

【0033】次に、図4は、以上説明した送信周波数制御動作をまとめたものである。図4において、メッセージ生成部1は、ホストコンピュータからデジタル信号が入力されると(S1)、所定フォーマットの出力メッセージを生成する。このとき、当該メッセージには識別

8

コードが付加される(S2)。

【0034】そして、メッセージ生成部1は、制御部5からのホッピング位置の通知により、当該生成したメッセージが干渉周波数を使用したタイミングのメッセージであるか否かを判断する(S3)。干渉周波数でない場合は(S3:No)、その生成したメッセージを時間遅れなく1次変調部2に出力する。このときの識別コードは、「00」と「01」のいずれかである。

【0035】一方、干渉周波数である場合には(S3:Yes)、その生成したメッセージを直ぐには出力せず例えば1メッセージ分遅延して1次変調部2に出力する。このときの識別コードは「11」である。これにより、1次変調信号が生成され(S4)、周波数変換部3に入力される。

【0036】周波数変換部3では、制御部5から送信禁止信号が入力しているかどうか、つまり、当該入力した1次変調信号に係るメッセージが干渉周波数を使用したタイミングのメッセージであるか否かを判断する(S6)。干渉周波数でない場合は(S6:No)、時間遅れなく周波数変換してRF信号を発生する(S7)。上記遅延したメッセージも干渉周波数でない場合に該当し同様に周波数変換される。これにより、干渉周波数のホッピング位置以外の全てのホッピング位置でメッセージが送信される(S8)。

【0037】一方、干渉周波数である場合には(S6:Yes)、周波数変換動作を中止する(S9)。これにより、メッセージの送信(RF信号の送出)がされず(S10)、無線航法支援システムへの干渉が抑制される。

【0038】以上のように、本実施の形態の送信周波数制御によれば、無線航法支援システムが使用する周波数での送信動作を禁止し、その送信を禁止したメッセージをタイミングをずらして、つまり干渉周波数以外の周波数で送信する。したがって、無線航法支援システムとの共存が図られ、周波数資源の有効利用が可能となる。

【0039】また、移動体に限らず、基地局や固定通信の送信局においても無線航法支援システムの覆域の周波数情報を取得するので、その覆域で無線航法支援システムとの干渉を避けた周波数を確実に使用できることが保証される。したがって、多重化の割合を安心して増加させることができ、回線使用率を向上させることができる。

【0040】そして、移動体では、その移動に伴い無線航法支援システムの覆域毎の周波数情報を取得するので、周辺の周波数利用状況の変化に対応した周波数制御が可能となる。

【0041】次に、図5は、本発明の実施の形態に係る周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける受信装置の要部構成ブロック図である。

なお、本実施の形態は、請求項4、5、10に対応す

50

THIS PAGE BLANK (USPTO)

11

12

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係る周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける送信装置の要部構成ブロック図である。

【図2】 メッセージフォーマットの一例である。

【図3】 付加する識別コードの説明図である。

【図4】 送信周波数制御処理のフローチャートである。

【図5】 本発明の実施の形態に係る周波数ホッピング方式を用いるスペクトラム拡散通信システムにおける受信装置の要部構成ブロック図である。

【図6】 受信制御動作の説明図である。

【符号の説明】

＊ 1 メッセージ生成部

2 1次変調部

3 周波数変換部

4 ホッピングパターン生成部

5 制御部

11 識別コード判断/メッセージ整理部

12 受信部

13 誤り訂正部

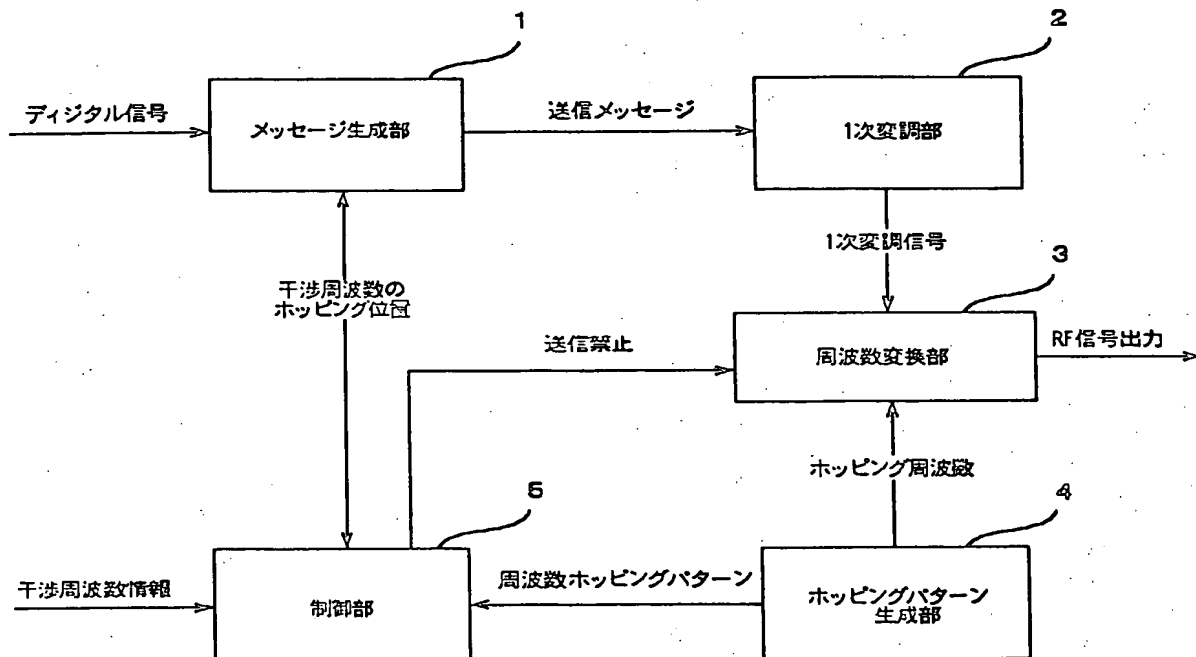
21 ヘッダ部

10 22 同期コード部

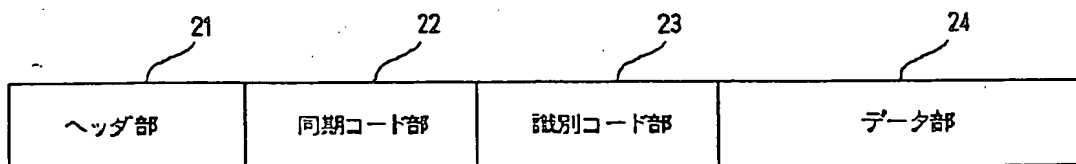
23 識別コード部

＊ 24 データ部

【図1】

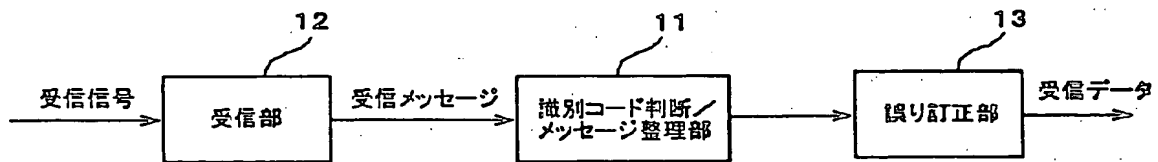


【図2】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図5】



【図6】

タイミング	送信メッセージ (識別コード)	受信側の識別(判断)
1	MSG1 (00)	通常メッセージ
2	MSG2 (01)	通常メッセージ 但し、次は送信禁止
3	(送信禁止)	送信禁止により未受信
4	MSG3 (11)	前のタイミング(3)で送信を 禁止されたために遅延された メッセージ
5	MSG4 (00)	通常メッセージ

THIS PAGE BLANK (USPTO)